

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-032500

(43)Date of publication of application : 09.02.1993

(51)Int.Cl.

C30B 31/18  
C23C 8/12  
H01L 21/22  
H01L 21/31  
// C23C 14/54

(21)Application number : 03-191495

(71)Applicant : HITACHI LTD

HITACHI INSTR ENG CO LTD

(22)Date of filing : 31.07.1991

(72)Inventor : WATABE HIROSHI

MIYAJIMA SABURO

YUZAWA YOSHIKI

AOYANAGI TAKASHI

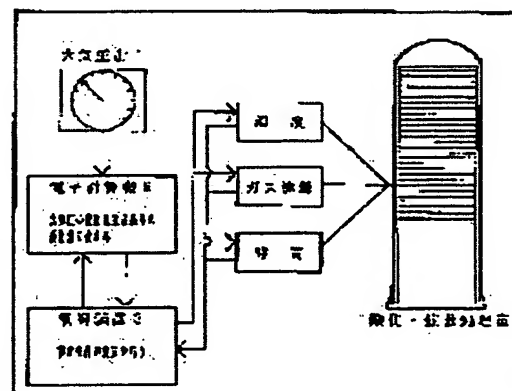
KAJIYAMA TAKAO

## (54) CONTROL OF OXIDIZING AND DIFFUSING TREATMENT CONDITION UNDER ATMOSPHERIC PRESSURE

(57)Abstract:

PURPOSE: To eliminate change of thickness of oxidized film and to improve yield of product by altering a treating condition depending upon change of atmospheric pressure.

CONSTITUTION: In an oxidizing and diffusing process of semiconductor production, in a high-temperature treating chamber, an oxidized film is formed on a silicon wafer by an oxygen gas or steam. The thickness of the oxidized film is found to vary with change of atmospheric pressure when oxidation time and gas flow rate are constant. Atmospheric pressure during the treatment measured by a barometer 1 is converted into amounts changed of the oxidation time and the gas flow rate by correlation between atmospheric pressure and film thickness by an electronic computer 2 and the treating condition is regulated by a control device 1.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than

BEST AVAILABLE COPY

the examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-32500

(43)公開日 平成 5 年(1993) 2 月 9 日

| (51)Int.Cl. <sup>5</sup> | 識別記号 | 庁内整理番号  | F I | 技術表示箇所 |
|--------------------------|------|---------|-----|--------|
| C 3 0 B 31/18            |      | 7821-4G |     |        |
| C 2 3 C 8/12             |      | 8116-4K |     |        |
| H 0 1 L 21/22            | D    | 9278-4M |     |        |
| 21/31                    | B    | 8518-4M |     |        |
| // C 2 3 C 14/54         |      | 8414-4K |     |        |

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平3-191495

(22)出願日 平成 3 年(1991) 7 月31日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目 6 番地

(71)出願人 000233240

日立計測エンジニアリング株式会社

茨城県勝田市堀口字長久保832番地 2

(72)発明者 渡部 博志

茨城県勝田市市毛882番地 株式会社日立

製作所那珂工場内

(72)発明者 宮嶋 三郎

茨城県勝田市市毛882番地 株式会社日立

製作所那珂工場内

(74)代理人 弁理士 高田 幸彦

最終頁に続く

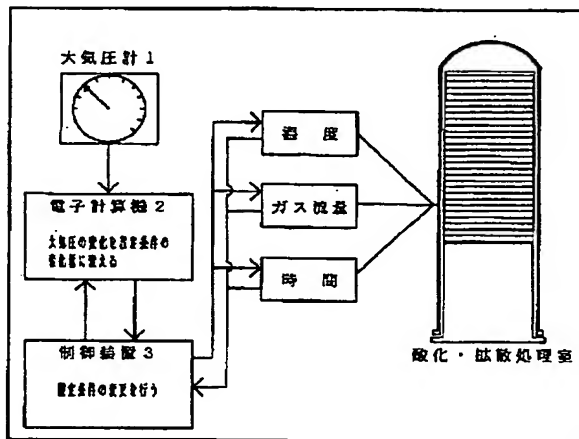
(54)【発明の名称】 大気圧による酸化・拡散処理条件の制御方法

(57)【要約】

【目的】大気圧の変化に応じて、処理条件を変えることで、酸化膜厚の変化を無くし、製品の歩留り率を向上させる。

【構成】半導体製造の酸化・拡散工程では、高温の処理室内において、酸素ガスあるいは水蒸気により、シリコンウェハに酸化膜を形成する。この酸化膜厚が、酸化時間、ガス流量を一定としたときに、大気圧の変化によって変動することがわかった。本発明は、大気圧計 1 より測定する、処理時の大気圧を、電子計算機 2 で大気圧と膜厚の関係より、酸化時間あるいは、ガス流量の変化量に変換し、制御装置 3 により処理条件を制御する方法である。

図 1



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】大気圧と酸化膜厚の関係式及びデータから、処理条件の変化量を算出する電子計算機と、変化量から設定条件を変更する制御装置とで、酸化処理時の大気圧を測定し、電子計算機から算出された変化量を、制御装置により設定条件を制御することを特徴とする大気圧による酸化・拡散処理条件の制御方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、酸化・拡散処理装置の大気圧変動に対する、酸化・拡散処理条件の制御方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来の酸化・拡散処理装置では、大気圧の変動による膜厚の影響への対応はされていない。そのため、設定条件を変更しないで処理を続けていると、大気圧の変化により酸化膜厚も変化し、製品歩留り率が低下する問題があった。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】従来のものは、大気圧の変化により酸化膜厚が変化し、製品歩留り率が低下する問題があった。本発明は、大気圧の変化で処理条件を変更することにより、酸化膜厚の変化を無くし、製品歩留り率向上を目的とする、大気圧による酸化・拡散処理条件の制御方法である。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、処理時の大気圧を測定し、大気圧と膜厚の関係より、大気圧の変化に対応した、処理条件の変更量を算出する。これを出力し処理することで、膜厚の変化を無くし、製品の歩留り率を向上させた、大気圧による酸化・拡散処理条件の制御方法である。

## 【0005】

【作用】大気圧による酸化・拡散処理条件の制御方法により、処理時の大気圧を測定し、大気圧と膜厚の関係から、処理条件を変更すれば、膜厚の変化が無くなり、製品の歩留り率が向上する。

## 【0006】

【実施例】半導体製造装置である酸化・拡散処理装置は、約1000℃の高温にした石英管の処理室内に、シリコンウェハを挿入し、酸素ガスあるいは水蒸気を流し、ウェハ表面に酸化膜を形成させる装置である。これまでの酸化・拡散処理では、温度、ガス(N<sub>2</sub>、O<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>)流量、ガス流量比(O<sub>2</sub>/N<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>)、そして時間の処理条件により、膜質と膜厚をコントロールしてきた。しかし、大気圧による膜厚への影響が、図4に示すように明らかになった。理論的には、拡散律速で酸化速度が圧力に比例し、酸化膜厚を一定とした場合、圧力と酸化時間の積は一定である。大気圧は、温度、ガス流

量、時間の3条件と異なり、人為的に設定することはできない。従って、大気圧の情報を読み取り、設定条件を変えることになる。以下に、3つの実施例を示す。

## 【0007】実施例1

図1に実施例1の制御内容を示す。大気圧計1より、処理時の大気圧が随時、電子計算機2に情報としてはいつて来る。電子計算機2では、大気圧と酸化膜厚の関係式、あるいは設定データより、処理終了時点の酸化膜厚が、規定値になるように条件の変更を行う。その変更された条件は、制御装置3に送られ、実際に条件の変更を行っていく。基本は、大気圧の変動量を酸化時間にフィードバックさせ、酸化量の補正を行うが、この他に、ガス流量比により、酸化速度の補正を行っても良い。この動作は、大気圧が変化する度に繰り返され、結果として、規格値に収まった酸化膜を得ることになる。

## 【0008】実施例2

図2に実施例2の制御内容を示す。実施例1では、温度、ガス流量、時間を人が設定入力し、その数値を電子計算機2が、いくらの膜を付けるのか判断し、大気圧計1の情報と掛け合わせて、出力するものである。実施例2では付けたい膜厚だけを入力すれば、また工程名だけ入力すれば、最良の条件で処理をすることになる。そして、制御装置3に処理シーケンス全体を制御する機能をもたせることで、より効率のよい処理を行うことができる。

## 【0009】実施例3

図3に実施例3の制御内容を示す。処理室周囲の大気圧は、処理室全体を覆う容器内であるため、容器内に封入する不活性ガスを増減させることで、気圧を一定に保つことが出来る。大気圧計1で、容器内の大気圧を監視し、変化した場合には、制御装置3に信号を出力し、制御装置3では、容器内の不活性ガスの量を制御し、大気圧計1の読みが、基準大気圧になるまで、継続してこの動作を行う。これにより、温度、ガス流量、時間を変化させたくないとき有効であり、電子計算機2による、大気圧の変化量を、温度、ガス流量、時間の変化量に換算する必要は無くなり、制御方法としては簡単になる。

## 【0010】

【発明の効果】本発明によれば、大気圧の変化で、処理条件を変更することにより、酸化膜厚を一定にすることができ、製品の歩留り率を向上することができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】実施例1の構成図である。

【図2】実施例2の構成図である。

【図3】実施例3の構成図である。

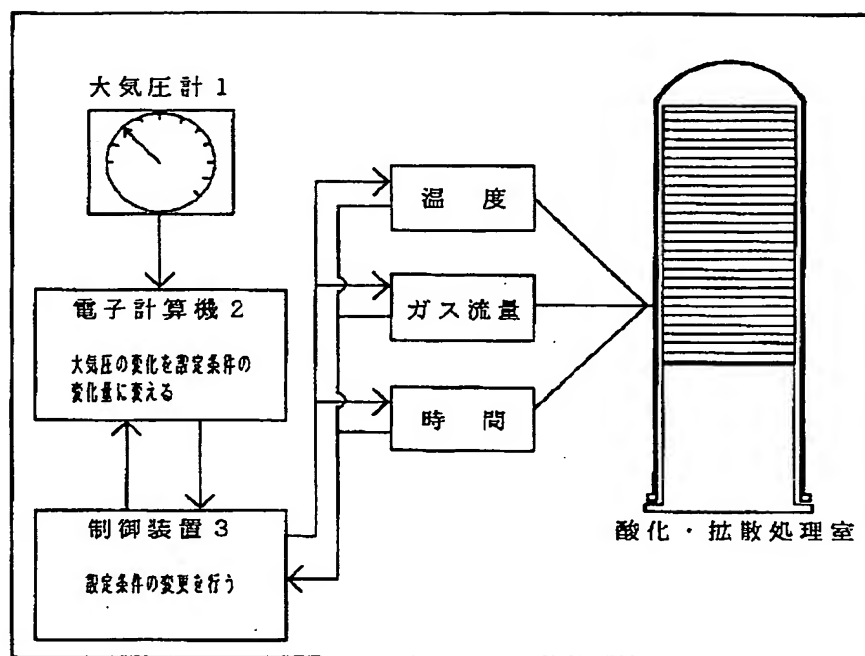
【図4】大気圧と酸化膜厚を対比したグラフを示す図である。

## 【符号の説明】

1…大気圧計、2…電子計算機、3…制御装置。

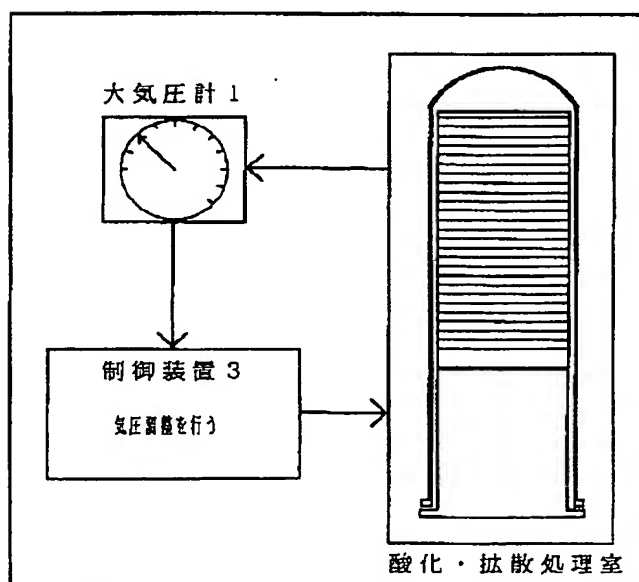
【図1】

図 1



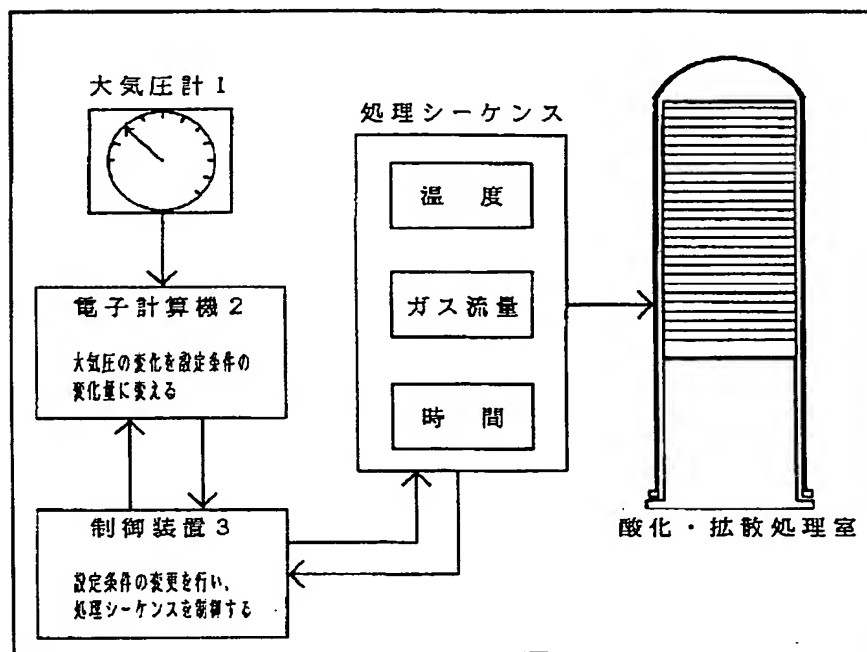
【図3】

図 3



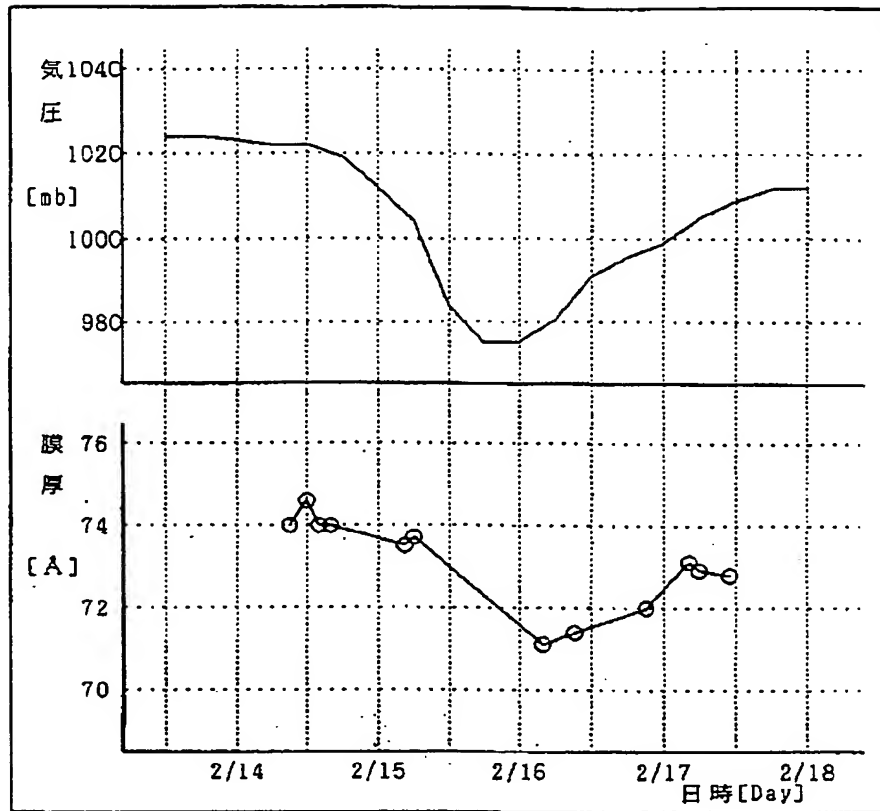
【図2】

図 2



【図4】

図 4



フロントページの続き

(72)発明者 湯澤 義樹  
茨城県勝田市堀口字長久保832番地2 日  
立計測エンジニアリング株式会社内

(72)発明者 青柳 隆  
茨城県勝田市市毛882番地 株式会社日立  
製作所那珂工場内

(72)発明者 梶山 隆雄  
茨城県勝田市市毛882番地 株式会社日立  
製作所那珂工場内